

(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 739 130 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.1996 Patentblatt 1996/43

(51) Int. Cl. 6: H04N 5/45

(21) Anmeldenummer: 96104737.0

(22) Anmeldetag: 25.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

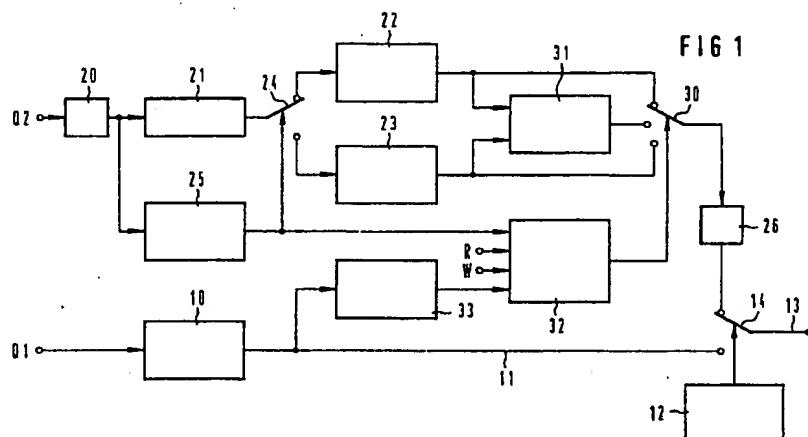
(30) Priorität: 21.04.1995 DE 19514715

(72) Erfinder: Scheffler, Günter, Dipl.-Ing.
80939 München (DE)

(54) Verfahren und Schaltungsanordnung zur Bild-im-Bild-Einblendung

(57) Bei einem Verfahren zur Bild-im-Bild-Einblendung wird das einzublendende Bild in zwei Halbbildspeichern (22, 23) zwischengespeichert und mit verdoppelter Zeilenfrequenz ausgelesen. Durch eine Steuerungseinrichtung (32) wird festgestellt, ob die Bewegungsphase der aus den Halbbildspeichern ausgelesenen Bilder von einer vorgegebenen Bewegungsphasenfolge, die keinen Bewegungsphasenrücksprung

aufweist, abweicht. Bei Abweichung wird der betreffende Bildanteil auf die jeweils vorgegebene Bewegungsphase umgesetzt. Dadurch wird eine flimmerbefreite Bild-im-Bild-Einblendung unter Beibehaltung der vertikalen Auflösung erreicht. Das Verfahren ist insbesondere beim Wiedergaberaster $\alpha\beta\alpha\beta$ oder bei progressivem Wiedergaberaster $\alpha+\beta$ anwendbar.



EP 0 739 130 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einblendung eines einzublendenenden Bildes in ein Hauptbild mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

5 Bekanntlich wird bei der Fernsehsignalübertragung eine Folge von Halbbildern mit Zeilensprung übertragen, bei der die Halbbilder abwechseln die Rasterlage α , β aufweisen. Zur Verdopplung der Zeilenfrequenz werden Verfahren angewandt, bei denen wiedergabeseitig doppelt so viele Halbbilder dargestellt werden wie eingangsseitig zugeführt werden. Hierzu wird beispielsweise die Wiedergaberasterfolge $\alpha\beta\alpha\beta$ durchgeführt, um sowohl Großflächenflimmern als

10 auch Zeilentflimmern zu vermeiden. Darüber hinaus sind auf progressivem Wiedergaberaster $\alpha+\beta$ basierende Verfahren bekannt, bei denen die Raster α , β zeilenverkämmt im gleichen Bild dargestellt werden. Hierdurch wird eine gute Zeilenflimmerbefreiung erreicht. Letztgenannte Verfahren sind insbesondere für eine eingangsseitige Halbbildfrequenz von 60 Hz geeignet oder für nicht für Halbbildwiedergabe ausgelegte Bildschirme, wie LCD-Bildschirme. In diesem Zusammenhang ist die Erfindung zur Bild-im-Bild-Einblendung anwendbar.

15 Bei der Einblendung eines Kleinbildes in ein Hauptbild, das eines der obigen Wiedergaberaster $\alpha\beta\alpha\beta$ oder $\alpha+\beta$ aufweist, ergeben sich Probleme bei der Synchronisierung der im allgemeinen asynchron vorliegenden jeweiligen Bildsignale für das Klein- und das Hauptbild. Wenn nur zwei Halbbildspeicher für die Zwischenspeicherung des Kleinbildes vorgesehen sind, kann der Einlesevorgang an einem der Halbbildspeicher vom Auslesevorgang zur Einblendung des ausgelesenen Bildsignals in das Hauptbild überholt werden. Dies bedeutet, daß im ausgelesenen Halbbild zwei zu 20 unterschiedlichen Bewegungsphasen gehörende Halbbildanteile vorliegen. Dies führt im dargestellten Bild zu einem Bildschnitt (Joint Line). Darüber hinaus ist es möglich, daß bei zwei aufeinanderfolgend dargestellten Halbbildern zumindest in einem Teil des Halbbildes ein Rücksprung in der Bewegungsphase vorliegt. Dies führt zu äußerst störenden Darstellungsartefakten.

25 In der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 471 878 ist ein Verfahren zur Einblendung eines Kleinbildes in ein Hauptbild bei verdoppelter Wiedergabefrequenz beschrieben, bei dem zwei Halbbildspeicher für das Kleinbild vorgesehen sind. In einer Logikeinrichtung wird ein Entscheidungssignal erzeugt, das in Abhängigkeit von der Phasenlage der zugeführten Kleinbild- und Hauptbildeingangssignale zulässige Bildzeilen angibt, an denen das Kleinbild im Hauptbild eingeblendet werden kann, so daß eine Joint Line vermieden wird. Das Kleinbild kann bei dem beschriebenen Verfahren nicht in beliebiger Größe an beliebiger Stelle des Hauptbildes eingeblendet werden. Außerdem kann es 30 vorkommen, daß ein erstes Halbbild A, das im α -Raster empfangen wird, im β -Raster und ein zweites Halbbild B, das im β -Raster empfangen wird, im α -Raster darzustellen ist. Es ist dann eine Rasterkorrektur notwendig, für die vorzugsweise eine Interpolation vorgeschlagen wird. Durch derartige Korrekturmaßnahmen wird jedoch die vertikale Auflösung der darzustellenden Bildinformation verringert.

35 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vertikale Auflösung des einzublendenenden Bildes möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Erfindungsgemäß wird dies durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Verfahrensschritte erreicht.

Eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens ist in den Ansprüchen 8 und 9 angegeben.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren können Joint Lines bei der Wiedergabe bestehen bleiben. Beim Wiedergaberaster $\alpha\beta\alpha\beta$ sind prinzipiell höchstens zwei in verschiedenen Wiedergaberastern auftretende Joint Lines möglich. Bei progressivem Wiedergaberaster ist höchstens eine Joint Line möglich. Da keine vertikale Interpolation durchgeführt werden muß, bleibt die vertikale Bildauflösung des Kleinbildes im wesentlichen erhalten. Dabei wird die Darstellungsqualität erhöht. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, daß vom Betrachter eine Joint Line weniger störend empfunden wird als ein etwaiger vertikaler Auflösungsverlust. Statt dessen wird im erfindungsgemäßen Verfahren eine Bewegungsphasenumsetzung durchgeführt, die die vertikale Auflösung im wesentlichen beibehält. Hierzu werden beispielsweise die Bildinhalte zeitversetzt vorliegender Halbbilder, die also verschiedenen Bewegungsphasen angehören, ausgewertet. Dies erfolgt beispielsweise durch Verwendung eines Bewegungsvektors. Vorteilhafterweise wird eine Medianfilterung der in den beiden Halbbildspeichern vorliegenden Halbbilder durchgeführt.

40 Die Folge der in den wiedergabeseitigen Zeilenrastern darzustellenden Bewegungsphasen wird so gewählt, daß 45 beim Wiedergaberaster $\alpha\beta\alpha\beta$ zwei gleiche Bewegungsphasen unmittelbar aufeinanderfolgend darzustellen sind und bei der progressiven Wiedergabe in einem Vollbild im Raster $\alpha+\beta$ nur die gleiche Bewegungsphase darzustellen ist. Die Bewegungsphase der aus den Halbbildspeichern ausgelesenen Bildteile wird ermittelt. Wenn eine Abweichung der Bewegungsphase des ausgelesenen Bildteils von der vorgegebenen darzustellenden Bewegungsphase vorliegt, wird eine Anpassung des Bildinhalts in bezug auf die Bewegungsphase wie oben beschrieben durchgeführt. Zur Erkennung einer Bewegungsphasenabweichung und zur Erzeugung eines entsprechenden Steuersignals zur Bewegungsphasenkorrektur kann eine Wertetabelle angewendet werden, durch die das Steuersignal in Abhängigkeit von der Phasenlage des einzublendenenden Bildes zum Hauptbild, vom Wiedergabezeilenraster und von der relativen Lage des gerade ausgelesenen Bildteiles in bezug auf das einzublende Bild angegeben wird.

Für die Festlegung der vorgegebenen Folge der wiedergabeseitigen Bewegungsphasen liegen unter Berücksichtigung der oben angegebenen Bedingungen verschiedene Möglichkeiten vor. Beim Wiedergaberaster $\alpha\beta\alpha\beta$ sind drei Möglichkeiten zur Festlegung einer Folge für jeden von einer Joint Line begrenzten Bildbereich denkbar. Vorzugsweise wird die Auswahl derart getroffen, daß die Bewegungsphasenabfolge in allen drei Bildbereichen gleich ist. Dies hat den Vorteil, daß die jeweilige Joint Line kaum sichtbar ist.

Das zur Bewegungsphasenumsetzung zweckmäßigerweise verwendete Medianfilter ist relativ einfach realisierbar. Bei einem Medianfilter wird aus einer Anzahl von (z. B. drei) Eingangswerten der amplitudenmittlere Wert ausgewählt. Es ist dabei keine Zwischenspeicherung einer Bewegungsinformation notwendig.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren ausführlich erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein Prinzipschaltbild einer Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens,
- Figur 2 ein Lese- und Schreibzeigerdiagramm für die beiden Halbbildspeicher für das einzublendende Bild,
- Figur 3 eine Darstellung der in den Halbbildspeichern gespeicherten Bildinformation während mehrerer aufeinanderfolgender Wiedergaberaster mit einem sich von rechts nach links bewegendem Objekt,
- Figur 4 ein Lese- und Schreibzeigerdiagramm für progressive Wiedergabe und
- Figur 5 eine Darstellung des Inhalts der Halbbildspeicher bei progressiver Wiedergabe.

Die Schaltungsanordnung gemäß Figur 1 enthält im Signalverarbeitungskanal für das Hauptbild eine Einrichtung 10, der eingangseitig das Bildsignal für das Hauptbild Q1 zugeführt wird. Das Signal Q1 enthält zeilenverkämmte Halbbilder A1, B1, A2, B2, ..., die in einer Einrichtung 10 für eine Wiedergabe mit doppelter Zeilenfrequenz aufbereitet werden. Am Ausgang 11 der Einrichtung 10 liegt das Hauptbild mit der Wiedergaberasterfolge $\alpha\beta\alpha\beta$ oder dem progressiven Wiedergaberaster $\alpha+\beta$ vor. Die Einblendung eines Kleinbildes in das Hauptbild wird durch eine Einrichtung 12 gesteuert. Am Ausgang 13 der Schaltung liegt ein Bildsignal vor, das in herkömmlichen Display-Generator zur Ansteuerung einer Bildröhre eingespeist werden kann.

Ein Signal Q2 für das in das Hauptbildraster einzublendende Kleinbild wird zur weiteren Signalverarbeitung in einem Analog/Digital-Wandler 20 digital gewandelt. Das Bildsignal Q2 enthält ebenfalls zeilenverkämmte Halbbilder A1, B1, A2, B2, ..., die mit einfacher Zeilenfrequenz (50 Hz Halbwiederholfrequenz) vorliegen. In einer Einrichtung 21 wird die einzublendende Bildfolge auf die einzublendende Bildgröße dezimiert. Die dezimierten Halbbilder werden in Halbbildspeichern 22, 23 zwischengespeichert. Für die ersten Halbbilder A1, A2, ... ist der Halbbildspeicher 22 vorgesehen, für die zweiten Halbbilder B1, B2, ... der Halbbildspeicher 23. Hierzu ist eine Einrichtung 25 zur Halbbilderkennung der Halbbilder des Signals Q2 vorgesehen, die einen Umschalter 24 zur Umschaltung zwischen den Halbbildspeichern 22, 23 steuert. Nach - noch näher zu beschreibender - Signalverarbeitung wird die aus den Halbbildspeichern 22, 23 ausgelesene Bildinformation mittels eines Digital/Analag-Wandlers 26 analog gewandelt und über die Einblendeneinrichtung 14 unter Steuerung der Einblendsteuerungseinrichtung 12 in das Hauptbild eingeblendet.

Zur rasterrichtigen und bewegungsphasenrichtigen Einblendung ist eine Umschalteinrichtung 30 vorgesehen. Der Eingang des Umschalters ist verbindbar mit dem Ausgang des Halbbildspeichers 22, dem Ausgang des Halbbildspeichers 23 oder dem Ausgang einer Einrichtung 31 zur Bewegungsphasenumsetzung. Die Einrichtung 31 ist eingangsseitig mit den Ausgängen der Halbbildspeicher 22, 23 verbunden. Die Steuerung des Umschalters 30 wird von einer Logikeinrichtung 32 durchgeführt. Eingangsseitig werden der Logikeinrichtung 32 das von der Einrichtung 25 erzeugte Halbbildsignal für das Eingangssignal Q2 zugeführt, die Leseadresse R und Schreibadresse W des Lese- bzw. Schreibvorgangs an den Halbbildspeichern 22, 23 und ein Signal, das das momentane Hauptbildraster α oder β angibt und das in einer Einrichtung zur Rastererkennung 33 erzeugt wird. Die Einrichtung 32 realisiert im wesentlichen eine Wertetabelle, durch die in Abhängigkeit von den der Einrichtung 32 zugeführten Eingangssignalen das Ausgangssignal zur Steuerung des Umschalters 30 erzeugt wird. Die Wertetabelle der Einrichtung 32 ist derart vorbestimmt, daß für alle möglichen Betriebszustände der Schalter 30 derart einstellbar ist, daß die Bewegungsphasen des einzublendenen Bildes keinen Rücksprung enthalten.

Für eine willkürlich gewählte Phasenlage der einzublendenenden Bilder des Signals Q2 zum Hauptbildsignal Q1 sind in Figur 2 Lese- und Schreibvorgänge an den Halbbildspeichern 22 und 23 für eine bestimmte Zeitspanne für das Raster $\alpha\beta\alpha\beta$ dargestellt. In vertikale Richtung ist dabei die jeweilige Lese-/Schreibadresse abgetragen. Am Halbbildspeicher 22 wird mit dem Schreibzeiger 50 das Halbbild A1 eingeschrieben, wobei vorausgesetzt ist, daß das Halbbild A0 bereits gespeichert ist; mit dem Schreibzeiger 51 wird das Halbbild A2 eingeschrieben. Die Lesezeiger 53, 54, 55 stellen die Adreßzeiger der Auslesevorgänge dar. Entsprechendes gilt für den Halbbildspeicher 23, bei dem vorausgesetzt wird, daß das Halbbild B0 bereits gespeichert ist, während mit dem Schreibstrahl 60 das Halbbild B1 eingelesen wird. Mit den Auslesezeigern 61, 62, 63 wird jeweils am Halbbildspeicher 23 ein Auslesevorgang durchgeführt.

An der Stelle 70 liegt ein Überholvorgang von Einlesen und Auslesen am Halbbildspeicher 22 vor. Zuerst wird die neue Bildinformation des Halbbilds A1 ausgelesen, anschließend die Bildinformation des zeitfrüheren Halbbilds A0. Am Bildschirm werden also Bildteile von verschiedener Bewegungsphase dargestellt. Dem Betrachter erscheint dies als ein Bildschnitt (Joint Line). Nachfolgend wird durch Auslesen am Halbbildspeicher 23 das Halbbild B0 gemäß dem Aus-

EP 0 739 130 A2

Iesezeiger 61 ausgelesen. Anschließend wird am Halbbildspeicher 22 das Halbbild A1 ausgelesen (Zeiger 54). Bei den Zeigern 61, 54 liegt jeweils keine Joint Line vor. Beim nächsten Auslesevorgang (Zeiger 62) am Halbbildspeicher 23 liegt wiederum eine Joint Line 71 vor, wobei zuerst der Halbbildinhalt B1, dann der Halbbildinhalt B0 ausgelesen wird. Die Joint Line 71 ist von der Joint Line 70 verschieden. Beim nächsten Auslesevorgang 55 am Halbbildspeicher 22 liegt wiederum eine Joint Line 72 an der gleichen Stelle wie die Joint Line 70 vor. Die Folge der eingeblendeten Bilder weist beim Übergang vom Auslesezeiger 53 zum Auslesezeiger 61 einen Rücksprung in der dargestellten Bewegungsphase auf, indem nach der Darstellung des Halbbildanteils A1 im gleichen Bildbereich das Halbbild B0 dargestellt wird. In gleicher Weise ergibt sich ein Rücksprung in der Bewegungsphase an der Joint Line 71, indem zuerst ein entsprechender Bildanteil vom Halbbild B0 darstellt wird, nachfolgend mit dem Auslesezeiger 55 im entsprechenden Bildbereich ein 10 Anteil des Halbbilds A1. Ein weiterer Rücksprung in der Bewegungsphase liegt bei der Joint Line 72 vor, indem zuerst der Halbbildanteil vom Halbbild A2 dargestellt wird, dann mit dem Auslesezeiger 63 im entsprechenden Bildbereich ein Anteil des Halbbilds B1. Die Joint Lines 70, 71, 72 teilen demnach das Kleinbild in drei Bildbereiche auf.

In Figur 3 ist der Inhalt der Bildspeicher 22, 23 für eine von rechts nach links bewegte dunkle Fläche dargestellt. Die einzelnen Bewegungsphasen sind mit 0, 1, 2, ..., 5 gekennzeichnet. Die rechts dargestellten Bildinhalte 123 stellen 15 den Speicherinhalt des Halbbildspeichers 23 dar, die links dargestellten Bildinhalte 122 den Inhalt des Halbbildspeichers 22. Der Bildinhalt 153 zeigt denjenigen Bildinhalt, der durch den Auslesezeiger 53 ausgelesen wird. Durch die Joint Line 70 wird der Bildinhalt des Halbbildanteils A1 vom Halbbildanteil A0 getrennt. Während der Halbbildanteil A1 der Bewegungsphase 2 zuordenbar ist, ist der Halbbildanteil A0 der Bewegungsphase 0 zuordenbar. Der Bildinhalt 161 entspricht dem Auslesezeiger 61, der Bildinhalt 154 dem Auslesezeiger 54. Die nächste Joint Line 71 liegt beim Bildinhalt 162 vor, der mit dem Lesezeiger 62 ausgelesen wird. Durch die Joint Line 71 wird die Bewegungsphase 1 von der Bewegungsphase 3 getrennt. Maximal können 2 Joint Lines vorliegen, die jeweils in verschiedenen Halbbildern auftreten. Die Joint Lines teilen das dargestellte Bild in drei Bildbereiche 0, 1, 2 auf. Der Rücksprung in der Bewegungsphase bei der Darstellung der Bildinhalte 165 und 166 beim Übergang vom Halbbild A1 auf das Halbbild B0 sorgt für einen 20 äußerst störenden Bewegungsartefakt.

Um dies zu vermeiden, wird der Umschalter 30 durch die Steuerungseinrichtung 32 mit der Bewegungsphasenumsetzungseinrichtung 31 während des Auslesens des Bildbereichs 165 verbunden. Durch die Einrichtung 31 wird eine Bewegungsphasenumsetzung des Bildbereichs 165 derart durchgeführt, daß der Bildinhalt, der die Bewegungsphase 2 darstellt, auf die Bewegungsphase 1 umgesetzt wird. Auch beim Auslesen des Speicherinhalts 167 bleibt der Umschalter 30 mit dem Ausgang der Einrichtung 31 verbunden, um den Bildinhalt 167 von Bewegungsphase 0 auf 25 Bewegungsphase 1 umzusetzen. Beim nachfolgenden Auslesen des Speichers 23 liegt bereits der Bildinhalt 161 in der Bewegungsphase 1 vor, so daß kein Bewegungsphasenrücksprung erfolgt. Der Speicherinhalt 154 liegt bereits in der Bewegungsphase 2 vor. Beim Auslesen des Bildinhalts 168 am Speicher 23 liegt wiederum ein Rücksprung von der Bewegungsphase 2 zur Bewegungsphase 1 vor. Durch die Steuerungseinrichtung 32 wird wiederum veranlaßt, daß 30 eine Bewegungsphasenumsetzung des Bildinhalts 168 auf die Bewegungsphase 2 durchgeführt.

Außerdem bleibt auch während des Auslesens des Bildinhalts 169 die Einrichtung 31 aktiv, so daß der dort ausgelesene Bildinhalt, der der Phase 3 entspricht, auf die Phase 2 umgesetzt wird. Beim Auslesen des Speicherinhalts 155 wird 35 ein neuer Zyklus der Rasterabfolge $\alpha\beta\alpha\beta$ begonnen. Entsprechend dem Auslesen des Speicherinhalts 153 wird wieder für den gesamten Speicherinhalt eine Bewegungsphasenumsetzung durchgeführt.

Zur Bewegungsphasenumsetzung eignet sich prinzipiell jedes bekannte Verfahren. Beispielsweise kann ein Bewegungsvektor berechnet werden und zur Verschiebung der Bildinhalte entsprechend der festgestellten Bewegung verwendet werden. Die Berechnung eines Bewegungsvektors erfordert jedoch einen hohen Rechen- und Speicheraufwand. Vorteilhafterweise wird die Phasenumsetzungseinrichtung 31 deshalb als Medianfilter ausgeführt. Diesem werden die Bildpunkte der beiden in den Halbbildspeichern 22, 23 gespeicherten Halbbilder gemeinsam zugeführt. Beispielsweise wird ein in der Bewegungsphase umgesetzter Bildpunkt während des Wiedergaberasters $\alpha 1$ aus 40 zwei Bildpunkten des Speicherinhalts 153 und einem dazwischen liegenden Bildpunkt des Speicherinhalts 170 gebildet.

Bislang wurde das erfindungsgemäße Verfahren anhand der in den Figuren 2, 3 beispielhaft dargestellten Phasenbeziehung zwischen den Darstellungsrastern des Hauptbildes und dem einzublendenden Bildsignal beschrieben. Diese Phasenbeziehung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Raster $\alpha 1$ der Wiedergaberasterfolge $\alpha 1\beta 1\alpha 2\beta 2$ mit 50 dem Auslesen aus dem Halbbildspeicher 22 vorliegt, wobei am Halbbildspeicher 22 die Joint Line 70 im oberen Bildbereich vorliegt. Darüber hinaus sind drei weitere Phasenbeziehungen zwischen Darstellungsraster und einzublenden- 55 dem Bildsignal möglich. Deren relative Lage zum jeweiligen in den Speichern 22, 23 gespeicherten Bildsignal ist in Figur 3 mit den Bezugssymbolen 180...183 angegeben. Dabei wird vorausgesetzt, daß beim Raster $\alpha 1$ aus dem Halbbildspeicher 22 ausgelesen wird, beim Raster $\beta 1$ aus dem Halbbildspeicher 23, beim Raster $\alpha 2$ aus dem Halbbildspeicher 22, beim Raster $\beta 2$ aus dem Halbbildspeicher 23. Es liegen also vier mögliche Phasenbeziehungen 180...183 vor. Liegt beispielsweise die mit 181 gekennzeichnete Phase vor, ist es zweckmäßig, beim Umsetzen des Bildinhalts 190, der die Bewegungsphase 2 darstellt, eine Umsetzung auf die Bewegungsphase 1 durchzuführen und beim Auslesen des Speicherinhalts 191, der die Bewegungsphase 0 darstellt, eine Umsetzung ebenfalls auf die Bewegungsphase 1. Beim nachfolgenden Auslesen aus dem Speicher 23 für das Wiedergaberaster $\beta 1$ ist für den gesamten

Bildinhalt wiederum eine Bewegungsphasenumsetzung durchzuführen. Die durch die Joint Lines getrennten Bereiche 0, 1, 2 werden in der bisher beschriebenen Ausführung des Verfahrens in einem Kleinbild gemeinsam einer Filterung unterzogen. Dadurch wird der Realisierungsaufwand verringert. Da außerdem in jedem Halbbild unabhängig vom Bildbereich die gleiche Abfolge der Bewegungsphase dargestellt wird, wird die Erkennbarkeit der Joint Lines wesentlich verringert. Die jeweilige Umsetzung wird derart ausgeführt, daß eine Bewegungsphase zweimal hintereinander dargestellt wird. Dies bewirkt für das einzublendende Bild im wesentlichen eine Befreiung von Großflächenflimmern. Es ist darüber hinaus auch möglich, daß die einzelnen durch die Joint Lines begrenzten Bereiche 0, 1, 2 getrennt betrachtet werden, wobei für jeden einzelnen Bereich eine eigene Folge von Bewegungsphasen vorgegeben wird, und der jeweils ausgelesene Bildinhalt entsprechend an diese Bewegungsphasenfolge angepaßt wird. In diesem Fall wird eine Joint Line deutlicher erkennbar. Die nachfolgend dargestellte Tabelle 1 gibt die von der Steuerungseinrichtung 32 auszuführende Funktion wieder. Es ist dabei für jeden der durch die Joint Lines festgelegten Bereiche 0, 1, 2 der jeweilige Bildinhalt der Halbbildspeicher 22, 23 in bezug auf die jeweilige Bewegungsphase 0, 1, 2, 3, 4, 5 angegeben sowie die nach der Filterung sich ergebenden Bewegungsphasen. Es sind drei verschiedene Folgen von vorgegebenen Bewegungsphasen (Folge 1 ... 3) für jeden Bildbereich unterscheidbar. Es wird dabei vorausgesetzt, daß abwechselnd aus den Speichern 22, 23 ausgelesen wird, beginnend mit dem Halbbildspeicher 22. Die unterstrichenen Bewegungsphasen bedeuten, daß an dieser Stelle eine Bewegungsphasenumsetzung durch die Einrichtung 31 durchzuführen ist. Dabei wurden die verschiedenen Phasenlagen 0...3 zwischen Darstellungsraster und einzublendendem Bildsignal berücksichtigt. Die Folge 1 bei Phase 0 stellt dabei den oben in Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 beschriebenen Verfahrensablauf dar. In der Tabelle ist wiederum feststellbar, daß sich in diesem Spezialfall die Bearbeitung für die Bereiche 0, 1, 2 nicht unterscheidet, so daß die Joint Lines kaum noch erkennbar sind. Es wäre auch möglich, daß zur Einblendung im Raster $\alpha 1$ aus dem Speicher 23 ausgelesen wird usw. Zur rasterrichtigen Darstellung ist dann eine Verschiebung eines der darzustellenden Bilder um eine Zeile notwendig.

25 Tabelle 1

| | | Phase 0 | | | | Phase 1 | | | | Phase 2 | | | | Phase 3 | | | | |
|----|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|---------|------------|-----------|------------|-----------|---|
| | | $\alpha 1$ | $\beta 1$ | $\alpha 2$ | $\beta 2$ | $\alpha 1$ | $\beta 1$ | $\alpha 2$ | $\beta 2$ | $\alpha 1$ | $\beta 1$ | $\alpha 2$ | β | $\alpha 1$ | $\beta 1$ | $\alpha 2$ | $\beta 2$ | |
| 30 | Bereich 0 | Speicher 22 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| | | Speicher 23 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | Folge 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | Folge 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| | | Folge 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 35 | Bereich 1 | Speicher 22 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| | | Speicher 23 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| | | Folge 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | Folge 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| | | Folge 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 40 | Bereich 2 | Speicher 22 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | Speicher 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| | | Folge 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | Folge 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | Folge 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |

55

In der Einrichtung 32 kann die Feststellung, ob der Bereich 0, 1 oder 2 vorliegt, dadurch ausgeführt werden, daß Lese- und Schreibadresse R, W jeweils am gerade ausgelesenen Halbbildspeicher 22, 23 miteinander verglichen werden. Die Lage der Joint Lines muß zwischengespeichert werden. Sie sollte fortlaufend aktualisiert werden, damit

EP 0 739 130 A2

Schwankungen der Phase zwischen Haupt- und Kleinbild erfaßt werden können. Zur Feststellung des jeweiligen Bereichs ist dann nur ein Vergleich der Ausleseadresse mit der gespeicherten Adresse notwendig. Die Information, welches der Raster $\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$ vorliegt, wird von der Einrichtung 33 geliefert. Die Phasenlage 0...3 kann durch Abtastung des von der Einrichtung 25 gelieferten Halbbildsignals mit dem von der Einrichtung 33 gelieferten Rastersignal erfolgen. Das die Phase 0...3 angebende Signal ist ein 2 Bit-Signal, das beispielsweise aus zwei hintereinander geschalteten Registern erhalten wird, von denen das zweite Register das 2 Bit-Signal abgibt. Das erste Register wird getaktet, wenn das Raster α_1 beginnt, das zweite Register, wenn das Raster β_1 beginnt. Dem ersten Register wird das von der Einrichtung 25 erzeugte Halbbildsignal zugeführt, dem zweiten Register das Ausgangssignal des ersten Registers als MSB und das von der Einrichtung 25 erzeugte Halbbildsignal als LSB.

Die bisher in Zusammenhang mit dem Wiedergaberaster $\alpha\beta\alpha\beta$ beschriebene Erfindung ist auch, wie in den Figuren 4 und 5 beschrieben, bei progressivem Wiedergaberaster $\alpha+\beta$ anwendbar. Die Schreib- und Lesezeigerdiagramme der Figur 4 zeigen eine beispielhafte Phasenbeziehung zwischen Einlese- und Auslesevorgang. Die Zeiger der Einleseadressen 200, 201 beziehen sich auf das Einlesen am Halbbildspeicher 22, der Zeiger 202 auf das Einlesen am Speicher 23. Da das α - und das β -Raster gleichzeitig dargestellt werden, liegen an den Halbbildspeichern 22, 23 parallele Auslesevorgänge vor. Dies ist durch die entsprechenden Auslezeiger 203...208 dargestellt. Bei progressivem Wiedergaberaster liegt höchstens eine einzige Joint Line 209...211 vor. Es liegen also höchstens Zwei durch eine Joint Line getrennte und am Bildschirm erkennbare Auslesebereiche 0, 1 vor.

In der Figur 5 ist die in den Halbbildspeichern 22, 23 enthaltene Bildinformation für einen von rechts nach links bewegten Gegenstand dargestellt. Die Spalte 222 entspricht dabei dem Inhalt des Halbbildspeichers 22, die Spalte 223 dem Inhalt des Halbbildspeichers 23. Die bei den Auslesevorgängen 203, 206 am Bildschirm im Raster $\alpha_1+\beta_1$ darstellende Bildinformation enthält die unterschiedlichen Halbbildanteile 212, 213, 214. Der Bildanteil 212 ist dabei der Bewegungsphase 2 zuordenbar, der Bildanteil 213 der Bewegungsphase 0, der Bildanteil 214 der Bewegungsphase 1. Wenn gemäß der vorgegebenen Bewegungsphasenabfolge bei diesem Raster $\alpha_1+\beta_1$ die Bewegungsphase 1 darzustellen ist, weicht die Bewegungsphase der Bildanteile 212, 213 davon ab. Dies würde ohne weitere Maßnahmen zu einer Zähnchenstruktur führen. Für diese Bildanteile 212, 213 ist deshalb eine Bewegungsphasenumsetzung durch die Einrichtung 31 durchzuführen. Dies bedeutet, daß durch vorzugsweise eine Medianfilterung, der die beiden in den Halbbildspeicher 22, 23 enthaltenen Bildaten zugeführt werden, die Bildabschnitte 212, 213 in die Bewegungsphase 1 umgesetzt werden. Hierzu wird von der Steuerungseinrichtung 32 das entsprechende Umschaltsignal erzeugt. Vorzugsweise wird in den beiden durch die Joint Line getrennten Bereichen 0, 1 die gleiche Bewegungsphase dargestellt. Es wäre aber auch denkbar, daß für die Bereiche 0, 1 eine unterschiedliche Bewegungsphase dargestellt wird, derart, daß in jedem einzelnen Bereich 0, 1 eine kontinuierliche Abfolge der Bewegungsphasen entsteht und keine Bewegungsphase ausgeschlossen wird. In keinem der Bereiche soll dabei ein Bewegungsphasenrücksprung auftreten. Die Bewegungsphasenfolge wird dabei so gewählt, daß in jedem Halbbild eines Vollbildes die gleiche Bewegungsphase dargestellt wird. Außerdem wird eine Bewegungsphase unmittelbar zweimal hintereinander dargestellt. Die vorgegebene Bewegungsphasenfolge hängt darüber hinaus von der Phasenbeziehung zwischen dem Hauptbildraster und dem einzublendenden Bild ab. Bei progressiver Wiedergabe sind, wie in Figur 5 dargestellt, nur zwei Phasenbeziehungen 224, 225 (Phase 0, Phase 1) möglich. Das diese Phasenbeziehung angebende Signal kann in der Steuerungseinrichtung 32 dadurch erzeugt werden, daß das von der Einrichtung 25 erzeugte Halbbildsignal für das einzublendende Bild beim Start der Einblendung abgetastet wird.

In der Tabelle 2 ist zusammenfassend die von der Einrichtung 31 auszuführende Entscheidungsfunktion in Abhängigkeit von der Phasenlage, des Wiedergaberasters und des Auslesebereichs angegeben. Es ist dabei nur diejenige optimierte darzustellende Bewegungsphasenfolge angegeben, bei der in einem Vollbild für beide Bereiche die gleiche Bewegungsphase dargestellt wird. Die Tabelle gibt an, welche Bewegungsphase im jeweiligen Speicher 22, 23 gespeichert ist, und welche Bewegungsphasenfolge eingeblendet wird. Für die unterstrichenen dargestellte Bewegungsphase ist eine Bewegungsphasenumsetzung durch die Einrichtung 31 durchzuführen.

Tabelle 2

| | | Phase 0 | | Phase 1 | |
|----|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | $\alpha_1+\beta_1$ | $\alpha_2+\beta_2$ | $\alpha_1+\beta_1$ | $\alpha_2+\beta_2$ |
| 5 | Bereich 0 | Speicher 22 | 2 | 2 | 4 |
| | | Speicher 23 | 1 | 3 | 3 |
| | | Folge 1 | 1+1 | 2+2 | 2+2 |
| 10 | Bereich 1 | Speicher 22 | 0 | 2 | 2 |
| | | Speicher 23 | 1 | 1 | 3 |
| | | Folge 1 | 1+1 | 2+2 | 2+2 |
| 15 | | | | | 3+3 |

20 Zusammenfassend weist das beschriebene erfindungsgemäße Verfahren und die Schaltungsanordnung den Vorteil auf, daß eine hohe Qualität der Darstellung des einzublendenenden Bildes erreicht wird, wobei eine Joint Line zwar nicht immer vollkommen unterdrückt werden kann, aber die vertikale Auflösung beibehalten wird. Die zur Durchführung des Verfahrens notwendigen Einrichtungen 30, 31, 32 können mit geringem Aufwand als Logikschaltungen integriert werden.

Patentansprüche

25

1. Verfahren zur Einblendung eines einzublendenenden Bildes in ein Hauptbild mit den Merkmalen:

- das einzublendende Bild umfaßt eine Folge von ersten und zweiten Halbbildern mit Zeilensprung und jedes Halbbild ist einer Bewegungsphase zuordnbar,
- das Hauptbild weist eine Folge von ersten und zweiten Zeilenrastern (α, β) mit Zeilensprung für die Einblendung des einzublendenenden Bildes mit verdoppelter Zeilenfrequenz auf,
- die ersten Halbbilder des einzublendenenden Bildes werden jeweils in einen ersten Halbbildspeicher (22) und die zweiten Halbbilder des einzublendenenden Bildes werden jeweils in einen zweiten Halbbildspeicher (23) eingelesen,
- zur Einblendung wird abwechselnd aus dem ersten bzw. dem zweiten Halbbildspeicher mit verdoppelter Zeilenfrequenz ausgelesen,

dadurch gekennzeichnet, daß

- für mindestens zwei Abschnitte des einzublendenenden Bildes eine Folge von Bewegungsphasen ohne Bewegungsphasenrücksprung vorgegeben ist, die in der Folge der Zeilenraster darzustellen sind,
- bei Abweichung der Bewegungsphase mindestens eines gerade aus dem jeweiligen Halbbildspeicher ausgelesenen Teils eines Halbbildes von der vorgegebenen Bewegungsphase des jeweiligen Abschnitts eine Umsetzung dieses Teils des Halbbildes in die vorgegebene Bewegungsphase durchgeführt wird.

45

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

eine Korrekturtabelle vorgesehen ist, durch die in Abhängigkeit von der Phasenlage der Folge der einzublendenenden Halbbilder in bezug auf die Folge der Zeilenraster des Hauptbildes, in Abhängigkeit vom Zeilenraster des Hauptbildes und in Abhängigkeit von der relativen Lage des ausgelesenen Bildteils im darzustellenden Bild ein Korrektursignal, durch das die Bewegungsphasenumsetzung aktivierbar ist, erzeugt wird, so daß die umgesetzte Bewegungsphase der vorgegebenen Bewegungsphase entspricht.

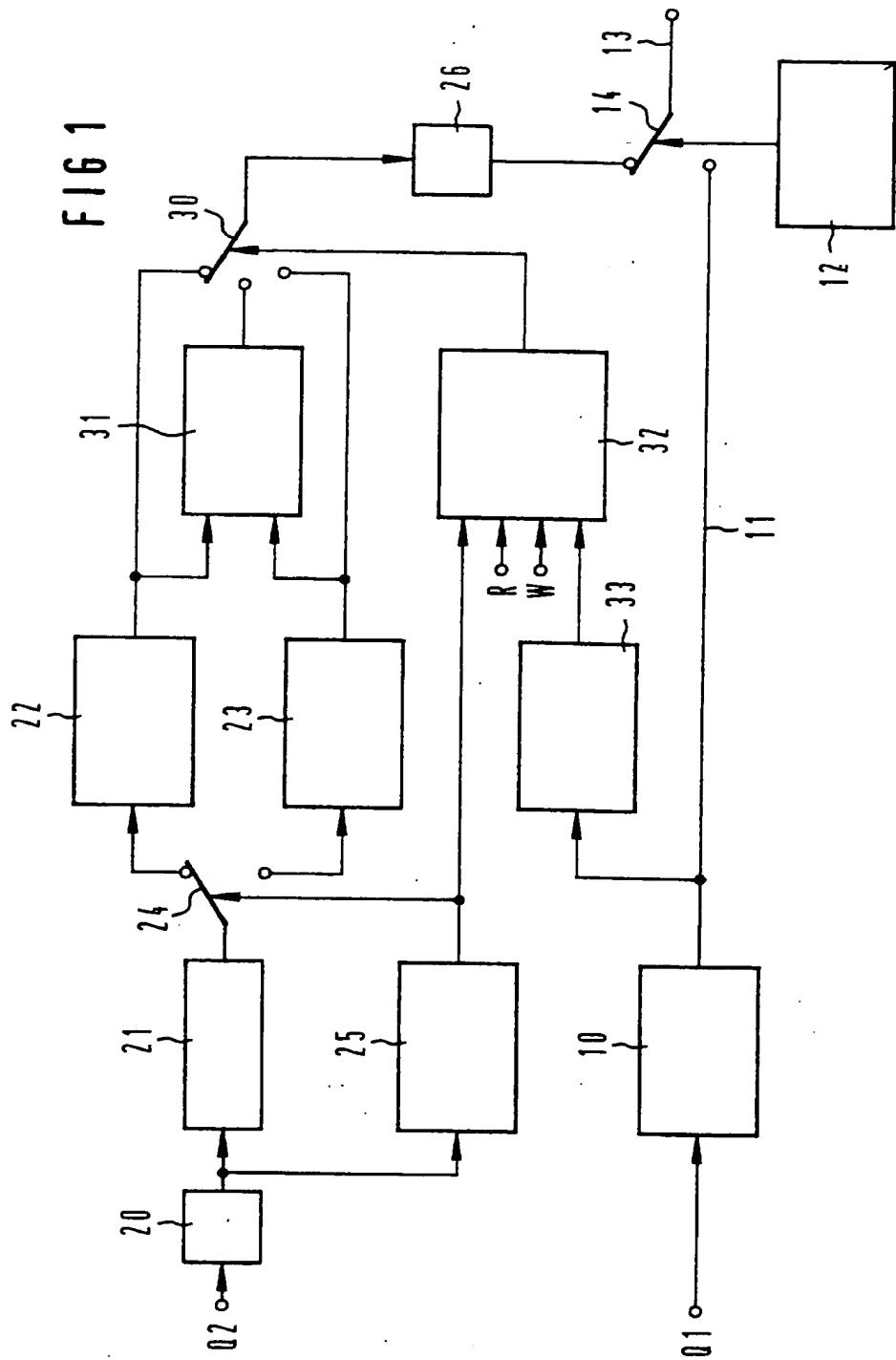
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Folge der Zeilenraster des Hauptbildes abwechselnd das erste und das zweite Zeilenraster ($\alpha\beta\alpha\beta$) umfaßt und daß bei der vorgegebenen Folge der Bewegungsphasen jeweils zwei gleiche Bewegungsphasen unmittelbar aufeinander folgen.

EP 0 739 130 A2

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Folge der Zeilenraster des Hauptbildes das erste und das zweite Zeilenraster gleichzeitig ($\alpha+\beta$) umfaßt und daß
die in den jeweiligen gleichzeitigen Zeilenrastern darzustellenden Bewegungsphasen zwei gleiche Bewegungsphasen sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
ein Auslesebereich, der von der relativen Lage der Ausleseadresse zu derjenigen Adresse abhängt, an der sich die Einleseadresse und die Ausleseadresse an einem der Halbbildspeicher überholen, festgestellt wird, und daß für jeden Bereich eine Folge von Bewegungsphasen ohne Bewegungsphasenrücksprung vorgegeben ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
daß für die Einblendung in das erste Zeilenraster aus dem ersten Halbbildspeicher (22) und für die Einblendung in das zweite Zeilenraster aus dem zweiten Halbbildspeicher (23) ausgelesen wird, sofern kein Überholen von Einschreiben und Auslesen am jeweiligen Halbbildspeicher auftritt, und das Auslesen aus beiden Halbbildspeichern mit der Bewegungsphasenumsetzung (31) durchgeführt wird, sofern ein Überholen auftritt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
zur Bewegungsphasenumsetzung eine Medianfilterung durchgeführt wird, der eingangsseitig Bildpunkte aus beiden Halbbildspeichern zugeführt werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
25. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
gekennzeichnet durch
Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
30. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - ein erster und ein zweiter Halbbildspeicher (22, 23) vorgesehen sind, die eingangsseitig mit einem Eingang für ein Videosignal (Q1) für das einzublendende Bild verbunden sind,
 - eine Einrichtung (25) zur Halbbilderkennung des einzublendenden Bildes vorgesehen ist,
 - eine Einrichtung (33) zur Zeilenrastererkennung des Hauptbildes vorgesehen ist,
 - eine Einrichtung (31) zur Bewegungsphasenumsetzung vorgesehen ist, die eingangsseitig mit Ausgängen der beiden Halbbildspeicher verbunden ist,
 - eine Umschalteinrichtung (30) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von einem Umschaltignal mit einem der Ausgänge der beiden Halbbildspeicher oder dem Ausgang der Bewegungsphasenumsetzungseinrichtung verbindbar ist,
 - eine Einblendeinrichtung (14) vorgesehen ist, durch die das am Ausgang der Umschalteinrichtung anliegende Bild in das Hauptbild einblendbar ist,
 - eine Steuerungseinrichtung (32) vorgesehen ist, der die jeweiligen Ausgangssignale der Einrichtungen zur Halbbilderkennung und der Rastererkennung und die Lese- und Schreibadresse des gerade ausgelesenen Halbbildspeichers zuführbar sind,
 - und daß durch die Steuerungseinrichtung (32) das Umschaltignal derart erzeugbar ist, daß bei Abweichung der Bewegungsphase eines gerade aus dem jeweiligen Halbbildspeicher ausgelesenen Halbbildes von einer in einer Korrekturtabelle der Steuerungseinrichtung vorgegebenen Bewegungsphase der Eingang der Umschalteinrichtung mit dem Ausgang der Einrichtung zur Bewegungsphasenumsetzung verbunden wird und daß ansonsten der Eingang der Umschalteinrichtung abwechselnd mit den Ausgängen der Halbbildspeicher verbunden wird.



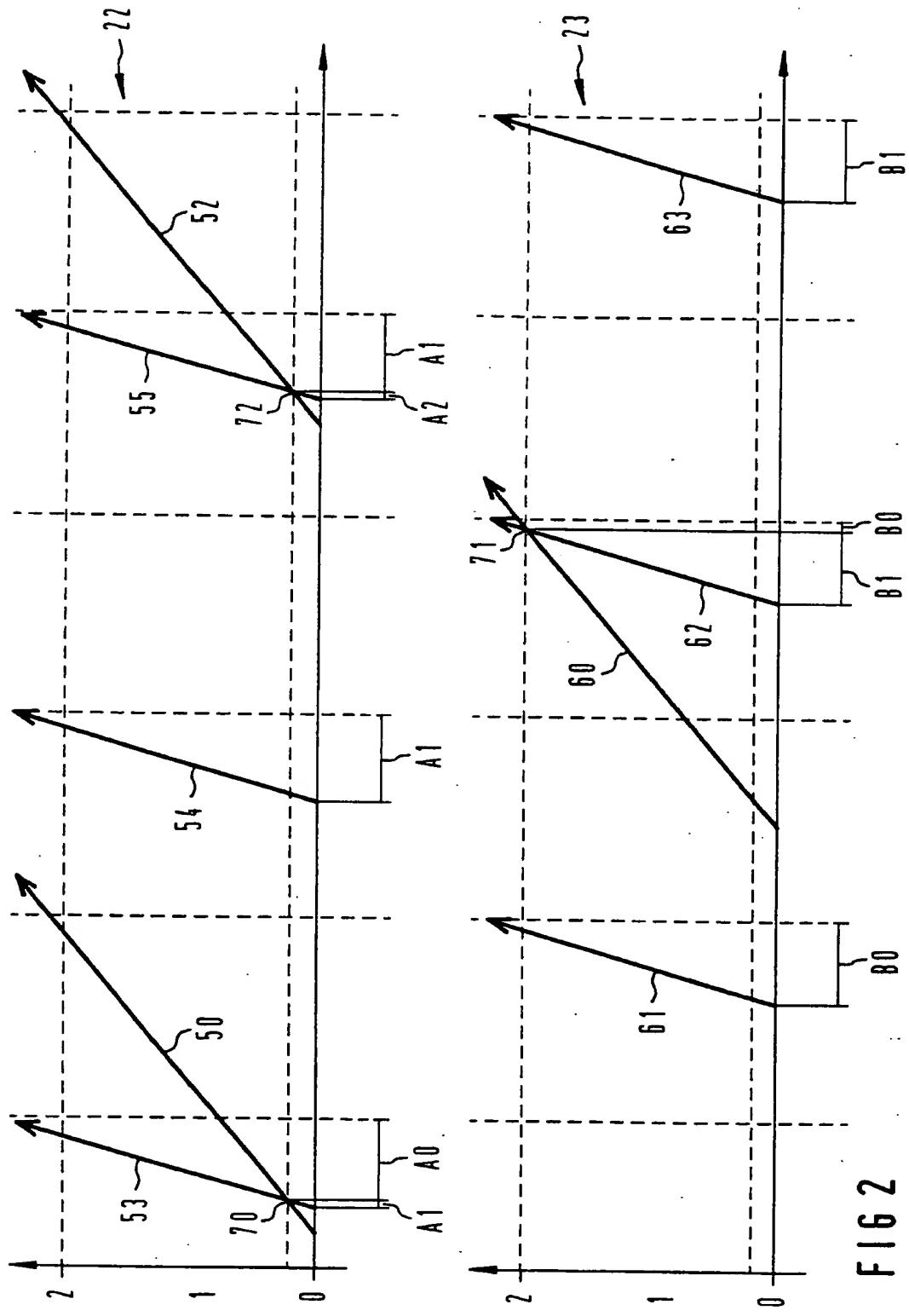
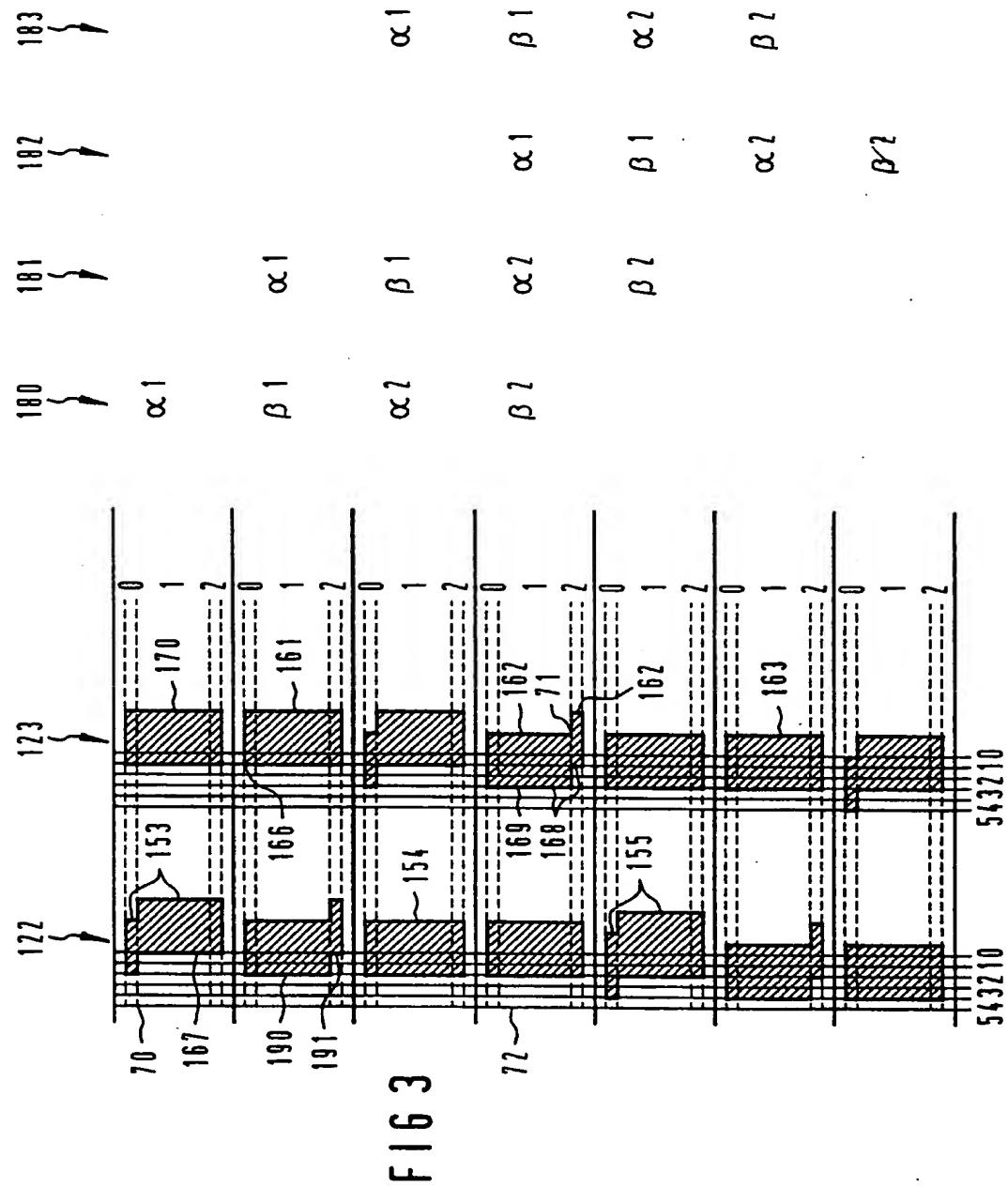


FIG 2



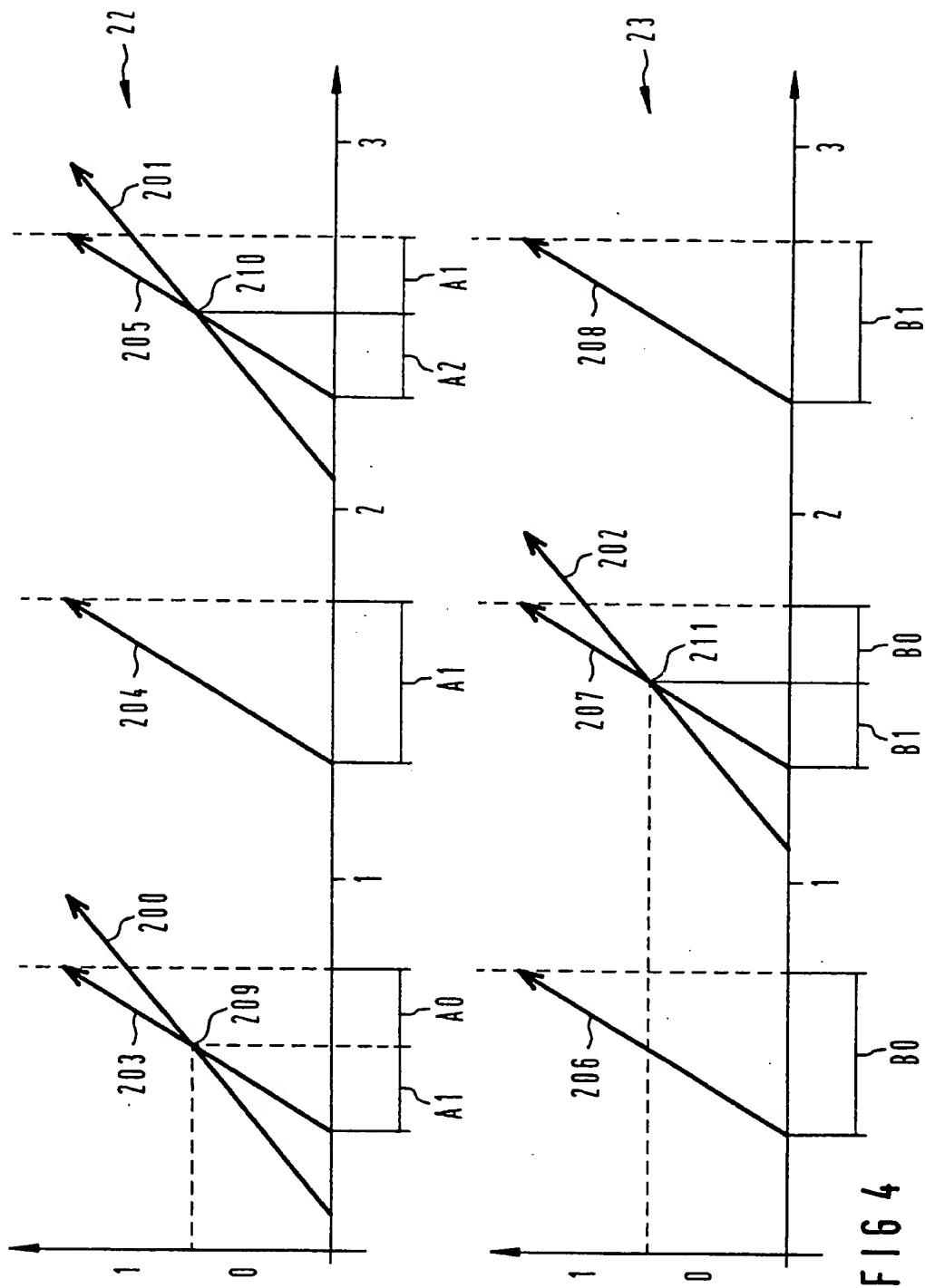


FIG 4

